

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

¹Дубовий В. І., ¹Ткалич В. В., ²Дубова І. В., ¹Стежко О. В.,
¹Табакаєва М. Г., ¹Лукомський О. М.

¹Житомирський національний агроекологічний університет

²Інститут агроекології та природокористування НААН України

Щороку навантаження на довкілля зростає, особливо у сільському господарстві. Дана галузь є не лише забрудником, але й потерпає від антропогенного впливу різних сфер діяльності. Тому доцільність впровадження органічного виробництва зумовлена, насамперед, необхідністю покращення екологічного стану навколишнього природного середовища та здоров'я населення.

В останній рік не тільки в Києві, але і в Україні стало популярним здорове харчування, люди вже не хочуть їсти фастфуди, генномодифіковані овочі та фрукти, та інші продукти, які містять різні хімічні смакові добавки. Саме тому, багато хто задумується про необхідність завести свою маленьку ділянку, на якій можна вирощувати домашні овочі і фрукти, і самому контролювати якість продуктів. Тому, все частіше люди стали купувати теплиці з полікарбонату, що навіть у зимовий час дозволяють отримувати свіжі овочі і фрукти на своєму столі.

При плануванні органічного агровиробництва у конкретному регіоні, необхідно знати детальний стан його земель. Такий аналіз є необхідною передумовою для вибору ділянки, де створюватиметься основне виробництво. Існуючі кліматичні, технологічні, фінансові умови є основою для забезпечення виробництва продукції за органічними стандартами.

Велика перевага на користь рішення про початок виробництва органічної овочевої продукції відводиться закритому ґрунту, де можливим є отримувати її протягом року, тоді як у рослинництві і овочівництві відкритого ґрунту, зазвичай, значно довший.

Такий період визначається забезпеченням належних ґрунтових умов для виробництва запланованої продукції. Саме враховуючи час, як основний лімітуючий фактор, отримання продукції овочівництва закритого ґрунту є визначальним варіантом початку органічного агровиробництва.

При використанні органічних складових, сертифікація продукції закритого ґрунту вимагає менше часу, бо поряд з використанням органічної технології є можливість придбати органічний ґрунт з потрібними якостями та показниками родючості, на якому буде

здійснюватися процес виробництва, одночасно нівелюючи вплив на продукцію забруднення важкими металами.

Овочівництво закритого ґрунту дозволяє використовувати метод конвеєрного виробництва, отримуючи готову якісну продукцію протягом усього року. Урожайність овочевих культур закритого ґрунту є вищою, ніж аналогічних культур у відкритому ґрунті. Після успішного початку виробництва, можна буде підбирати відповідні види овочів згідно їх особливостей та вимог внутрішнього та зовнішнього ринків.

Підвищення продуктивності рослин в умовах регульованих агроєкосистем можливим є завдяки розробці ефективних методів забезпечення корневих систем рослин мінеральними елементами, водою та повітрям.

Вивчення взаємодії цих параметрів із корневмісними системами визначає їх економічну ефективність [1, 2, 4, 8].

Органічні речовини, які виділяються при вирощуванні рослин в корневмісних системах при цілорічному їх використанні суттєво впливають на фізичні та біохімічні властивості цього субстрату. Особливість таких речовин характеризується значною кількістю їх утворення при обмеженому об'ємі корневмісних інертних систем. У зв'язку із цим ці процеси, які відбуваються в такому середовищі можуть бути ідентичними із процесами, які відбуваються в субтропічних ґрунтах. Відсутність в таких субстратах спеціальних дисперсних систем, здатних засвоювати ці органічні сполуки, сприяє накопиченню їх у субстратах і пригніченню росту рослин. Вирощування рослин на таких субстратах як тирса, солома, хвоя, торф сприяло збагаченню розчину на органічні кислоти, вміст яких в торфі складав 350 мг/л, тоді як в деревній тирсі до 3000 мг/л, що негативно відбивалось на рості та розвитку рослин [5].

У зв'язку з цим для регульованих агроєкосистем доцільним є створення спеціальних заміників ґрунту нового типу для використання в умовах інтенсивної світлокультури. Нанесення спеціальної плівки із кембрійської глини на поверхню керамзита сприяє додатковому збагаченню кореневої системи рослин макро- та мікроелементами. Додаткове внесення в керамзит обробленого глиною і сапропелем агрофіта у співвідношенні 1:1 сприяло підвищенню урожаю в порівнянні із чистим керамзитом на 80%. При створенні спеціальних корневмісних систем надзвичайно велике значення має здатність забезпечувати поживний рослин водорозчинними органічними сполуками [3].

При вивченні різних типів корневмісних систем в порівнянні із дерново-підзолистим ґрунтом, відмічається, що в плодах томата вирощеного на дерново-підзолистому ґрунті кількість аскорбінової кислоти (вітаміна С) було порівняно найбільше 21,9 мг/100 г [9].

Встановлено, що використання в якості кореневмісних систем на органічній основі (торф, тирса) кембрійської глини в суміші із сапропелем з метою створення орґано-мінеральних комплексів, перешкоджає інтенсивному надходженню в поживний розчин орґанічних сполук, які виділяються кореневою системою вирощуваних культур. Такі орґано-мінеральні комплекси дають можливість створити аналога ґрунтових частинок, на поверхні яких відбувається інтенсивний обмін речовин із кореневою системою, що в основному визначає ріст та розвиток рослин. Ці субстрати можуть бути рекомендовані для вирощування рослин в інтенсивній світлокультурі.

Таким чином можливим є припустити, що основна функція ґрунту як в польових умовах, так і особливо в ґрунтових теплицях та оранжереях зводиться до здатності його акумулювати орґанічні кислоти, які продукують рослини, так як ці речовини згубно діють на саму рослину.

Наступним етапом являється взаємодія орґанічних речовин із ґрунтом, тобто він їх адсорбує і колоїдна фракція ґрунту і орґанічні сполуки від корневих систем редукують нові, більш доступні речовини, які стають доступними для рослин, але після відповідного періоду взаємодії із ґрунтовим вбирним комплексом.

В якості субстрату ґрунтового використовують спеціальні кореневі системи створені на органічній основі (торф, тирса) із додаванням мінеральної компоненти, створеної на базі суміші кембрійської глини і сапропеля, що являється аналогами ґрунтової частинки, на поверхні якої відбувається інтенсивний обмін між нею і кореневою системою рослин із відповідною мікрофлорою.

Так як рослини оґірка в процесі вегетації постійно поглинають поживні речовини, вони повинні ними бути постійно забезпеченими. Необхідно враховувати, що активність поглинання поживних речовин залежить від інтенсивності росту і становить в межах 0,2-0,3 г N₂ в день на рослину. Для калію (K) – 0,4 г (для інших елементів поживних речовин значення їх були меншими, зниження температури ґрунту уповільнює поглинання поживних речовин. В цілому необхідно відмітити, що забезпеченість поживними речовинами ґрунту повинна бути більшою, ніж виноситься із урожаєм.

На ґрунт теплиці впливає і механічне його ущільнення, в основному при ходьбі в процесі догляду за рослинами, а також інтенсивні мікробіологічні процеси, пов'язані із активним розкладанням орґанічної речовини ґрунту завдяки порівняно високої температури ґрунту і високої вологості.

Особливістю тепличних ґрунтів є те, що орґанічних речовин необхідно вносити у великих кількостях, як відмічають німецькі вчені

Гейслер Т. та ін. [10], 1000-1500 м³/га, заробляючи їх на глибину до 30 см, але якісні характеристики цих речовин не приводять. Ці автори відмічають, що при багаторічному використанні ґрунтів теплиць необхідно кожний рік проводити дезінфекцію його. Якщо вона проводиться якісно, тоді достатньо внесення органічних речовин для поновлення інтенсивного розкладання гумусу.

З метою зменшення механічного ущільнення ґрунту можливим є те, а ми це практикували, висаджували рослини як огірка, так і томата за такою схемою, щоб їх підв'язувати до однієї шпалери. За такої схеми висаджування рослин, в одному міжрядді розміщуємо капіляри крапельного поливу. Крапельний полив сприяє підтримуванню ґрунту в оптимальному, за водно-повітряними параметрами, рихлому стані, при цьому мульчування ґрунту соломною зернових культур є обов'язковим.

Вченими бувшої НДР підраховано, що в разі вивезення ґрунту з теплиці площею 1 га і завезення нового затрати становлять до 75 тис. марок в рік. В той же час складаються відповідні труднощі його створити, адже в готовому вигляді його віднайти стає проблематичним [10].

Пропонують вирощувати овочеві культури і в ґрунтових контейнерах об'ємом 20-30 л субстрату, який характеризувався б стабільною структурою, і в них висаджують до 8 рослин огірка.

Так як огірок вимогливий до високої вологості повітря, необхідно цей параметр враховувати. Великою помилкою в технології вирощуванні його є те, що із метою зменшення температури повітря в теплиці, відкривають фрамуги і двері для їх провітрювання. За таких умов рослини пошкоджуються паутинним кліщем, адже різко знижується вологість повітря.

В Україні в діючих тепличних комплексах не використовується система підживлення вуглекислим газом рослин [7]. В зв'язку із цим, вирощування їх в ґрунтових теплицях за достатньою кількістю органічних добрив буде сприяти підвищенню концентрації CO₂ в теплиці, при цьому акцентувавши увагу на регулюванні температури в цих об'єктах не провітрюванням їх, а іншими шляхами, зберігши концентрацію CO₂ на належному рівні.

На вертикальних (торцевих) стінах південної і західної частини теплиць пропонують затінення. Двері і фрамуги можливо відкрити тільки за умов підвищення температури більше 30 °С і підтримання вологості повітря на рівні 90% завдяки використанню для поливу системи «туман».

Так як огірок вологолюбива культура, відповідно при урожаї 30 кг/м² утворюється 1,6 кг сухої речовини і для цієї кількості рослина витрачає в середньому 515 л води, а якщо врахувати випаровування води

із поверхні ґрунту, то за період вегетації витрачається 600 л води на одну рослину, або ж 2,2 л води в день [10].

Після висаджування розсади огірка в ґрунт, 2-3 неділі її обмежують в поливі з метою утворення додаткових коренів і їх розгалужень, що є важливим в одержанні кращих врожаїв.

На відміну від рослин огірка, особливістю томату є те, що коренева система проникає значно глибше (50-60 см), краще поглинає поживні речовини із ґрунту. Залежність поглинання мінеральних речовин є очевидною від температури ґрунту. Так, при пониженні її нижче оптимальної температури, інтенсивність поглинання фосфору погіршується, а поглинання калію пригнічується при недостатці освітлення. В зв'язку з цим всі зусилля дослідників звернені перш за все на підтримання оптимальних параметрів ґрунту, які сприяють родючості його.

При вирощуванні томата рекомендують вносити на 1 га теплиць не більше 60 м³ навозних компостів [10]. Таку кількість добрив рекомендують вносити перед початком чергового періоду вирощування рослин.

В результаті проведених нами досліджень встановлено, що достатньо вносити свіжий гній великої рогатої худоби в такій кількості, але через рік.

В разі вирощування рослин томата на добре підготовленому ґрунті і збалансованому за всіма елементами мінерального живлення, дозрівання плодів може затримуватись, тобто відбувається активне плодоутворення. В кожній із сформованих суцвіть плоди майже однакові і добре виповнені не залежно від вирощуваних сортів. За таких умов дозрівання плодів буде масовим тільки в пізніх строках їх визрівання.

За таких умов формування і дозрівання плодів були випадки, коли суцвіття плодів під своєю масою обламувались. В окремих тепличних господарствах були виготовлені спеціальні пристрої із пластмаси, завдяки яким вони захищали суцвіття від обламвання.

Перед нами було поставлено задачу прискорити дозрівання плодів. За таких умов для рослин необхідно було створити відповідний стрес, дія якого була б миттєвою і не завдавала шкоди як рослині, так і зовнішньому середовищу в цілому.

Ми прийняли рішення створити для рослини стрес завдяки механічному пошкодженню стебла, а саме, на висоті 4-5 см від поверхні ґрунту, стебло, яке на той час має діаметр 1,5-2,0 см, робимо по діаметру стебла наскрізний повздовжній розріз довжиною 3,0-4,0 см. В утворений розріз вставляємо дерев'яну скалочку, яка проходить наскрізь стебла. Із часом пустоти, які утворились між стеблом і предметом заповнюються

паренхімою, тобто утворене «вікно» для можливого проникнення шкідників і збудників хвороб закривається за декілька днів. За таких умов ріст рослини уповільнюється, а розвиток і власне дозрівання плодів прискорюється на 7-10 днів в порівнянні із контрольними рослинами.

Ми вважаємо, що створені стресові умови для рослини спонукають її до активізації метаболічних процесів, пов'язаних із продовженням роду, тобто утворення повноцінного насіння (потомства). Зовні плоди, а також за їх смаковими властивостями не поступаються контрольним.

Отже, органічне агровиробництво закритого ґрунту може розширити можливості для розвитку конкретного регіону, особливо проблемних в екологічному відношенні. Планування та організація управлінських рішень щодо підготовки та створення таких органічних виробництв є основними заходами, ініціювання яких вже не можна відкладати.

Реалізація таких планів можлива за участю усіх активних сил регіону: виробників продукції, місцевих громад, місцевої влади та науковців. Основна «скрипка» в такому «оркестрі» належить науковцю у вмінні його не тільки переконати замовників, але і організувати виробництво.

Для підтвердження вигідності ідеї розвитку органічного овочівництва закритого ґрунту у регіоні можна звернутися до досвіду європейських органічних тепличних комплексів. Лідерами у органічному виробництві овочів закритого ґрунту в Європі є Нідерланди, Іспанія та Польща.

Нідерландах та Іспанії акцент у використанні теплиць зроблено на овочах, а в Польщі – на різноманітні ягоди. В Іспанії популярним видом овочевої культури є помідори. Іспанські фермери намагаються задовольняти споживчий попит на органічні помідори у повному обсязі протягом всього року, і тому виробники основні кошти вкладають у спеціалізовані тепличні конструкції.

Зазвичай клімат в Іспанії, як і в Україні, не дозволяє у традиційних тепличних комплексах вирощувати урожай овочевих культур цілий рік.

Всередині звичайних пластикових теплиць стає занадто жарко в літні місяці.

Для того, щоб вирощувати значні врожаї, в країні побудовано близько 15 га мультитунельних теплиць, оснащених засобами для створення штучного клімату з автоматичним управлінням. Ця система дає змогу регулювати вентиляційні вікна, а також має режим конденсації для адіабатичного охолодження рослин.

Завдяки такій технічній інновації та ретельно підбраному сорту помідора можна отримувати продукцію без перерви понад півріччя,

обробивши належним чином верхній шар ґрунту на глибину 8-10 см і висіявши олійну редьку на сидерат.

Клімат України не сприяє одержанню овочевої продукції цілорічно, навіть в найбільш сприятливих для овочівництва районах України можливим отримувати овочеву продукцію протягом року 4 – 6 місяців в польових умовах.

Надзвичайно актуальним є будівництво простих споруд, особливо в районах екологічно проблемних. Використання стаціонарних будівельних приміщень для вирощування рослин скорочує витрати тепла в 4 рази, у порівнянні із звичайними теплицями. Можливим є використання світлових установок в стаціонарних приміщеннях, залежно від їх площі.

Ми на основі проведених досліджень робимо акцент на тому, що ґрунт теплиць і оранжерей можливим є використовувати протягом тривалого періоду 30 і більше років, використовуючи при цьому культурозміну із овочевих, зернових та лікарських тропічних культур.

Особливістю органічного овочівництва є те, що майже всі господарі намагаються виробляти і органічне добриво і не залежати від ринкової кон'юнктури.

Таким чином, удосконалення сфери сільського господарства є необхідною умовою розвитку будь-якого регіону країни, а органічне виробництво може забезпечити екологічно небезпечний регіон стабільною овочевою продукцією, особливо при використанні теплиць та оранжерей.

Література

1. Гродзинский А. М. Поглотительная деятельность корней при разных уровнях аэрации // *Агрехимия*. 1965 – N 10. – С.104–107.
2. Ермаков Е. И. Теория и методы интенсивного культивирования растений в регулируемых условиях // *Сб. научных трудов «Проблемы культивирования растений в регулируемых условиях»* Л.: 1984. С.–3 – 24.
3. Ермаков Е. И., Аникина Л. М., Зуев В. С. Формирование органических соединений и их трансформирующее воздействие на корнеобитаемые среды в регулируемой агроэкосистеме // *Сборник научных трудов. «Регулируемая агроэкосистема в растениеводстве и экофизиологии»*, 2007, Спб.: АФИ. – С.66–79.
4. Желтов Ю. И. Влияние способов увлажнения корнеобитаемых сред на продуктивность растений томата в регулируемых условиях // *Научн. техн. бюлл. по агрономической физике*. Л., 1986 – С. 73– 84.
5. Желтов Ю. И. Взаимодействие огурца и томата с корнеобитаемыми средами и вегетационные устройства для их

выращивания в защищенном грунте. Автореф. дис. канд. с.-х. наук. Л.: 1990. – 18 с.

6. Панова Г. Г., Аникина Л. М., Канаш Е. В., Степанова О. А., Шибанов Д. В. Оперативное управление продукционным и адаптационным процессом растений с помощью биологически активных хелатных микроудобрений // Сб. докладов Международной научно-практической конференции «Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия» (Курск, 10-12 сентября 2008 г.). Курск, 2008. – С. 323 – 328.

7. Приліпка О. В. Стратегія розвитку закритого ґрунту в Україні / О. В. Приліпка // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 3. – С. 17–19.

8. Симитчиев Х., Капазариска В., Милиев К. Тепличное овощеводство на малообъемной гидропонике / Пер. с болгар. Д. О. Лебла, С. И. Шуничева. – М. : Агропромиздат, 1985. – 136 с.

9. Удалова О. Р. Агрофит и коковит- субстраты для томата // Картофель и овощи, 2002 – №7 – С. 24-25.

10. Гейсслер Т. Производство овощей под стеклом и пленкой (пер. с нем.) М.: Колос, 1979. – 312 с.